

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



D3

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :

H04B 7/00

A2

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/52846

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

8. September 2000 (08.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00631

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 2000 (01.03.00)

(30) Prioritätsdaten:

199 09 299.0

3. März 1999 (03.03.99)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,  
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DILLINGER, Markus  
[DE/DE]; Unterhachinger Strasse 89, D-81737 München  
(DE). HAARDT, Martin [DE/DE]; Wengeleinstrasse  
3, D-81477 München (DE). SCHULZ, Egon [DE/DE];  
Wittenberger Strasse 3, D-80993 München (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, US, europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(54) Title: METHOD FOR REGULATING THE TRANSMISSION POWER OF RADIO STATIONS IN A CDMA RADIO COMMUNICATIONS SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SENDELEISTUNGSEINSTELLUNG VON FUNKSTATIONEN IN EINEM CDMA FUNK-KOMMUNIKATIONSSYSTEM

(57) Abstract

The invention relates to a method for regulating the transmission power of radio stations in a W-CDMA radio communications system, whereby an averaging of the quality evaluation is carried out on the receive side which guarantees a more precise criterion for the quality of the transmission conditions. A temporal variance of the received signal is determined on the receive side and an adjustment which is inversely proportional to the variance of the received signal is made to the averaging time for the mean value. If the averaging time has not been predetermined in a fixed manner, but follows the changes in the ratios of the radio interface, the regulation of the transmission power can be individually improved for each connection.

Geschwindigkeit AA in km / h	Dekorrelations- Abstand BB in m	Mittelungszeit für äußere Regelung CC in s
3	5	6
120	20	0,6
250	20	0,3

(57) Zusammenfassung

AA ... SPEED IN KM/H  
BB ... DECORRELATION DISTANCE IN M  
CC ... AVERAGING TIME OUTER ADJUSTMENT IN S

Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Sendeleistungseinstellung von Funkstationen in einem W-CDMA Funk-Kommunikationssystem wird empfangsseitig eine Mittelung der Qualitätsbewertung durchgeführt, die ein genaueres Kriterium für die Qualität der Übertragungsbedingungen garantiert. Es wird empfangsseitig eine zeitliche Varianz des Empfangssignals bestimmt und die Mittelungszeit für den Mittelwert umgekehrt proportional zur Varianz des Empfangssignals angepaßt. Ist die Mittelungszeit nicht fest vorgegeben, sondern den Veränderungen der Verhältnisse der Funkschnittstelle folgend, so kann für jede Verbindung individuell die Sendeleistungseinstellung verbessert werden.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Beschreibung

Verfahren zur Sendeleistungseinstellung von Funkstationen in einem CDMA Funk-Kommunikationssystem

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sendeleistungseinstellung von Funkstationen in einem CDMA Funk-Kommunikationssystem und eine Empfangseinrichtung, auf deren Auswertung basierend die nötigen Steueranweisungen erzeugt werden.

10

In Funk-Kommunikationssystemen werden Nachrichten (beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basisstation und Teilnehmerstationen, wobei die Teilnehmerstationen Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen.

15

20

Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.

25

Für die dritte Mobilfunkgeneration sind zwei Modi vorgesehen, wobei ein Modus einen FDD-Betrieb (frequency division duplex), siehe ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98, vom 25.8.1998, und der andere Modus einen TDD-Betrieb (time division duplex) bezeichnet. Beim FDD-Modus, bei dem in einem breitbandigen Frequenzband, z.B. 5 MHz, ein W-CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren (W-CDMA wideband code division multiple access) zum Einsatz kommen soll, ist eine genaue Sendeleistungseinstellung Voraussetzung für eine gute Ausnutzung der funktechnischen Ressourcen. Insbesondere für die

30

35

Aufwärtsrichtung der Übertragung von den Mobilstationen zu der Basisstation kann nur eine qualitativ gute Sendeleistungseinstellung das sogenannte Nah/Fern-Problem lösen.

Aus ETSI SMG2 UMTS L1, Tdoc SMG2 UMTS L1 zu "Slotted mode improvements for FDD", Siemens AG, vom 14.10.1998, ist es bekannt, die Sendeleistungseinstellung nach einer Unterbrechung des an sich kontinuierliche Sendens aufgrund des "slotted mode" Betriebs zu modifizieren. Dazu wird die Schrittgröße für eine Erhöhung oder Verringerung der Sendeleistung kurzzeitig erhöht. Die Sendeleistungseinstellung ist jedoch für alle Verbindungen gleich und durch die fehlende Differenzierung suboptimal.

10

Auch aus ETSI SMG2 UMTS L1#8, Tdoc SMG2 UMTS L1 549/98, Siemens AG, vom 09.11.1998, sind Hinweise zur Gestaltung der Schrittgröße bekannt, mit der innerhalb einer Regelschleife die Sendeleistung angepaßt werden soll. Für die Regelung wird als Qualitätsbewertung das Signal/Rausch-Verhältnis ausgewertet, wobei die Verzögerung der Einstellung 0,625 ms beträgt.

15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Sendeleistungseinstellung unterschiedlichen Verhältnissen der Funkschnittstelle anzupassen. Die Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und die Empfangseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

20

Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Sendeleistungseinstellung von Funkstationen in einem CDMA Funk-Kommunikationssystem wird empfangsseitig eine Mittelung der Qualitätsbewertung durchgeführt, die ein genaueres Kriterium für die Qualität der Übertragungsbedingungen garantiert. Durch eine genauere Bewertung wird die Wahrscheinlichkeit einer Überhöhung der Sendeleistung (damit unnötige Interferenzen) bzw. einer unzureichenden Sendeleistung (damit schlechte Übertragungsqualität) verringert.

25

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird eine zeitliche Varianz des Empfangssignals bestimmt und die Mittelungszeit

für den Mittelwert umgekehrt proportional zur Varianz des Empfangssignals angepaßt. Ist die Mittelungszeit nicht fest vorgegeben, sondern den Veränderungen der Verhältnisse der Funkschnittstelle folgend, so kann für jede Verbindung individuell die Sendeleistungseinstellung verbessert werden. Bei langsamen Veränderungen ist die Mittelungszeit lang, um eine möglichst genaue Schätzung der Qualität zu erzielen. Bei schnellen Veränderungen wird eine kurze Mittelungszeit bevorzugt, um den Veränderungen entsprechend schnell folgen zu können.

Die Qualitätsbewertung kann als Ergebnis einer Kanalschätzung oder einer Datendetektion vorliegen. Bei der Kanalschätzung werden in der Empfangseinrichtung vorbekannte Symbole mit dem Empfangssignal verglichen. Das Vergleichsergebnis gibt sehr gut die Übertragungsverhältnisse an, jedoch ist eine Fehler-rate nur auf wenige Symbole bezogen. Die Datendetektion wertet dagegen eine viel größere Anzahl von Symbolen aus und bietet somit größere statistische Sicherheit. Dabei können auch sogenannte "Soft-Decision" Informationen über die Detektionsgüte berücksichtigt werden, um die Fehlerrate besser abzuschätzen. Aus J.G.Proakis, "Digital Communications", McGraw-Hill, New York, 1995, S.483-489, ist die Anwendung einer "Soft-Decision"-Decodierung in Viterbi-Decodierern erläutert.

In Fig 3 sind Vorschläge für die Länge der Mittelungszeiten bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten von mobilen Funkstationen MS gezeigt. Die Geschwindigkeit der Mobilstationen dient lediglich als Referenz für die zeitliche Varianz der Übertragungsverhältnisse der Funkschnittstelle. Die Veränderungen der Übertragungsverhältnisse hängen natürlich auch von anderen Einflüssen ab, z.B. Bebauung der Funkzelle, Art der Interferenzen, Indoor- oder Outdoor-Funkversorgung u.ä.

Nach vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung wird die Varianz durch eine Auswertung von Pilotsymbolen des Empfangssignals bestimmt, wobei z.B. eine Korrelation der empfangenen

Leistungen der Pilotsymbole von Zeitschlitz zu Zeitschlitz herangezogen wird. Dies erfolgt beispielsweise in einem RAKE-Empfänger, wobei entweder Korrelationen zwischen den Signalkomponenten einzelner Verzögerungspfade des RAKE-Empfängers mit etwa gleicher Verzögerung zur Varianzbestimmung miteinander verglichen werden, eine Fluktation der Signale einzelner Verzögerungspfade des RAKE-Empfängers zur Bestimmung der Varianz benutzt wird oder die Anzahl pro Meßperiode neu entdeckter oder verschwundener leistungsstarker Verzögerungspfade des Empfangssignals als Maß für die Varianz benutzt wird. Diese Angaben sind in Empfangseinrichtungen ohne größeren zusätzlichen Aufwand erzeugbar, so daß das erfindungsgemäße Verfahren leicht in bestehende Empfängerstrukturen implementierbar ist.

15

Für die Qualitätsbewertung eignet sich besonders die Bitfehlerrate BER. Als Meßgrößen können jedoch ebenso die Block- oder Rahmenfehlerrate (BLER, FER) benutzt werden.

20

Das Verfahren wird vorteilhafterweise derart mit einer zweiten, z.B. der inneren Regelung kombiniert, daß ein zweiter Sollwert für eine zweite Signalqualitätsbewertung mit dem Anpassungswert beaufschlagt wird, ein aus dem Empfangssignal bestimmter Signalqualitätswert mit dem zweiten Sollwert verglichen wird, und abhängig vom Vergleichsergebnis eine Steuerungsanweisung zur Sendeleistungserhöhung oder -verringerung zur sendenden Funkstation übertragen wird. Der Anpassungswert beeinflußt damit die innere Regelung.

25

30

Vorteilhafterweise wird der Signalqualitätswert der zweiten Signalqualitätsbewertung aus einem Signal/Rausch-Verhältnis oder aus einer anderen schnell und leicht ermittelbaren Meßgröße des Empfangssignals bestimmt. Der Anpassungswert der äußeren Regelung kann mehrere Größen annehmen und abhängig von der Stärke der zeitlichen Varianz eingestellt werden. Bei schnellen Veränderungen sollen größere Schritte zugelassen sein, als bei langsamen Veränderungen.

35

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

5 Dabei zeigen

Fig 1 ein Funk-Kommunikationssystem,

Fig 2 eine schematische Darstellung zweier Regelschleifen für eine Sendeleistungseinstellung,

10 Fig 3 eine Tabelle der Beziehung zwischen Geschwindigkeit von Mobilstationen und Mittelungszeit,

Fig 4 eine Kanalstruktur der W-CDMA-Übertragung, und

Fig 5 eine schematische Darstellung einer Empfangseinrichtung.

15 Das in Fig 1 dargestellte Mobilfunksystem als Beispiel eines Funk-Kommunikationssystems besteht aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC, die untereinander vernetzt sind bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN herstellen. Weiterhin sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest  
20 einer Einrichtung RNC zur Steuerung der Basisstationen BS und zum Zuteilen von funktechnischen Ressourcen, d.h. einem Funkressourcenmanager, verbunden. Jede dieser Einrichtungen RNC ermöglicht wiederum eine Verbindung zu zumindest einer Basisstation BS. Eine solche Basisstation BS kann über eine Funk-  
25 schnittstelle eine Verbindung zu einer Teilnehmerstation, z.B. Mobilstationen MS oder anderweitigen mobilen und stationären Endgeräten, aufbauen. Durch jede Basisstation BS wird zumindest eine Funkzelle gebildet.

30 In FIG 1 sind beispielhaft Verbindungen V1, V2, V3 zur Übertragung von Nutzinformationen ni und Signalisierungsinformationen si als Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen Mobilstationen MS und einer Basisstation BS dargestellt.

35 Ein Operations- und Wartungszentrum OMC realisiert Kontroll- und Wartungsfunktionen für das Mobilfunksystem bzw. für Teile davon. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere

Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfindung zum Einsatz kommen kann, insbesondere für Teilnehmerzugangszugangsnetze mit drahtlosem Teilnehmeranschluß und für im unlicenzierten Frequenzbereich betriebene Basisstationen und Teilnehmerstationen.

Entsprechend Fig 2 wird ein Empfangssignal, das durch ein angepaßtes Filter vorgefiltert ist, in einem RAKE-Kombinierer (RAKE-Empfänger) verarbeitet. Der RAKE-Kombinierer enthält mehrere Verzögerungspfade repräsentierende Zweige, die auf individuelle Spreizcodes abgestimmt sind und somit aus dem Signalgemisch des Empfangssignals ein zu einer Verbindung gehöriges Signal heraustrennen. Somit kann ein Viterbi-Decodierer verbindungsindividuell eine Decodierung der durch die RAKE-Kombinierer gewonnen Signale durchführen. Die Viterbi-Decodierung entspricht einer Datendetektion. Gleichzeitig kann für jedes der Signale eine Meßung des Signal/Rausch-Verhältnisses durchgeführt werden.

Eine äußere Regelungsschleife gewinnt aus dem Viterbi-Decodierer mit einer ersten Qualitätsbewertung eine Bitfehlerrate BER oder äquivalente Größen wie Blockfehlerrate BLER bzw. Rahmenfehlerrate FER. Aus mehreren dieser bestimmten Bitfehlerrate BER einer Verbindung wird ein Mittelwert bestimmt. Die Mittelung ist mitlaufend (moving average), d.h. ein Fenster mit mehreren Bitfehlerraten BER wird bei jeder neuen Bestimmung um einen Wert verschoben. Für die Größe des Fensters, d.h. die Mittelungszeit werden nachfolgend Vorschläge diskutiert.

Der Mittelwert wird nach jeder erneuten Bestimmung mit einem Sollwert für die Bitfehlerrate BER verglichen und ein Differenzwert bestimmt. Dieser Differenzwert wird in einem Schwellwertentscheider mit einem Schwellwert verglichen. Ist der Differenzwert kleiner als der Schwellwert, so ist der Ausgangswert 0 ansonsten ist der Ausgangswert gleich 1. Damit wird für die Differenzwerte, deren Betrag größer als der

Schwellwert ist, nach einer Multiplikation mit einer Schrittgröße (step) eine Erhöhung oder Erniedrigung einer Qualitätsvorgabe (Anpassungswert) für die innere Regelschleife auslöst. Dieser Anpassungswert wird vom verzögerten Anpassungswert der vorherigen Berechnung abgezogen, so daß die Anpassung eines zweiten Sollwertes (Sollwert SIR) für die innere Regelung der Sendeleistung für ein folgende Periode erfolgt.

Die innere, schnelle Regelschleife basiert auf einer Meßung des Signal/Rausch-Verhältnisses SIR für eine Verbindung, die aus dem RAKE-Kombinierer gewonnen wird. Das aktuelle Signal/Rausch-Verhältnisses SIR als zweite Signalqualitätsbewertung wird mit dem zweiten Sollwert verglichen und ein Differenzwert erzeugt. Dieser Differenzwert wird einem Schwellwertentscheider zugeführt, der bei größeren Differenzen eine Steuerungsanweisung (TPC) zur Sendeleistungserhöhung oder -verringerung generiert. Diese Steuerungsanweisung wird inband zur sendenden Funkstation übertragen und dort bei einer darauffolgenden Aussendung berücksichtigt.

Im weiteren wird davon ausgegangen, daß die Sendeleistung der Mobilstation MS eingestellt wird. Die sendende Funkstation ist demnach die Mobilstation MS. Die Auswertung der Empfangssignale und die Generierung der Steuerungsanweisung zur Sendeleistungserhöhung oder -verringerung wird in einer Empfangseinrichtung der Basisstation BS durchgeführt. Doch auch für die entgegengesetzte Übertragungsstrecke ist das Verfahren einsetzbar.

Aus Fig 3 ist entnehmbar, daß die Mittelungszeit für die mitlaufende Mittelung nicht konstant, sondern abhängig von einer zeitlichen Varianz der Empfangssignale gestaltet wird. Bei einer großen Varianz, die mit einer hohen Geschwindigkeit der Mobilstation (250 km/h) korrespondiert, ist die Mittelungszeit kurz, z.B. 0,3 s. Für geringere Varianzen wird die Mittelungszeit erhöht; z.B. 0,6 bzw. 6 s. Die Dekorrelationsabstand gibt dabei den Abstand zweier Punkte an, deren langsa-

mes Fading (Signalschwankungen) unkorreliert sind. Die Mittelungszeit ist an der Zeit orientiert, die bei gegebener Geschwindigkeit benötigt wird, um diese Wegstrecke zwischen den zwei Punkten zu passieren.

5

Die Schrittgröße (step) des Anpassungswertes wird ebenfalls abhängig von der zeitlichen Varianz des Empfangssignals eingestellt. Bei kleiner Varianz ist die Schrittgröße geringer als bei großer Varianz.

10

Die zeitliche Varianz wird gemäß dem Ausführungsbeispiel durch die Auswertung von Pilotsymbolen nach Fig 4 bestimmt. Innerhalb eines kontinuierlichen Signals, das durch einen individuellen Spreizkode bezeichnet ist, kann zwischen einem Pilot mit dem Empfänger vorbekannten Symbolen und einen Datenteil mit Nutz- oder Signalisierungsinformationen  $n_i$ ,  $s_i$  unterschieden werden. Der Pilot umfaßt in Abhängigkeit von den Übertragungsbedingungen 8 oder 16 Bit.

15

20 Innerhalb eines Rahmens der Länge 0,635 ms, der einen Zeitschlitz ausfüllt, können von der Empfangseinrichtung EE, nach Fig 5, der empfangenden Basisstation BS anhand von bekannten Symbolen eine Abschätzung der Übertragungsverhältnisse mit Qualitätsbewertungen vorgenommen werden.

25

Die erste Qualitätsbewertung basiert auf der Datendetektion und die zweite Qualitätsbewertung auf der Kanalschätzung. Im Gegensatz zum Stand der Technik wird die Qualitätsbewertung dazu genutzt, die Vorgaben für die Sendeleistungseinstellung

30

Die Empfangseinrichtung EE nach Fig 5 nimmt die Empfangssignale aller Verbindungen über eine Antenneneinrichtung AE auf. Die Empfangssignale werden in einem HF-Teil verstärkt, gefiltert und digitalisiert. Ein Datendetektor DT, der die Funktionen des RAKE-Empfängers und des Viterbi-Decodierers vereint,

35

wertet das Empfangssignal aus und führt die geschilderten Qualitätsbewertungen durch.

5 Eine Auswerteeinrichtung AU verwertet die Qualitätsbewertungen und bestimmt eine zeitliche Varianz des Empfangssignals. Die Varianz wird durch eine Auswertung der Korrelation der Leistungen der Pilotsymbole aufeinanderfolgende Empfangsmomente bestimmt. Die Korrelation zeigt die Differenzen der Übertragungsbedingungen aus dem Vergleich der Pilotsymbole  
10 aufeinanderfolgender Zeitschlitz an.

Bei einem RAKE-Empfänger sind auf jedes Empfangssignal mit einem individuellen Spreizkode mehrere Verzögerungspfade eingestellt, für die jeweils eine individuelle Verzögerungszeit  
15 festgelegt ist. Die Verzögerungspfade sind Korrelatoren, deren Ausgangssignale nach der Auswertung überlagert werden. Damit wird der zeitlichen Streuung des Signals durch die Mehrwegeausbreitung entsprochen.

20 Nach dem Ausführungsbeispiel wird die zeitlichen Varianz basierend auf den Korrelationen zwischen den Signalkomponenten einzelner Verzögerungspfade des RAKE-Empfängers mit etwa gleicher Verzögerung bestimmt. Alternativ kann auch eine Fluktuation (Leistungsänderungen über der Zeit) der Signale  
25 einzelner Verzögerungspfade des RAKE-Empfängers zur Bestimmung der Varianz oder die Anzahl pro Meßperiode neu entdeckter bzw. verschwundener leistungsstarker Verzögerungspfade des Empfangssignals als Maß für die Varianz benutzt werden. Aus der Varianz wird die Mittelungszeit und Schrittgröße von  
30 einer Steuereinrichtung ST durch Auslesen aus einer Tabelle abgeleitet und eingestellt.

Die Auswerteeinrichtung AU bestimmt aus mehreren Qualitätsbewertungen einen Mittelwert, vergleicht den Mittelwert mit dem  
35 Sollwert und berechnet bei einer Abweichung von Mittelwert und Sollwert den Anpassungswert, der im weiteren die Anweisung zur Sendeleistungseinstellung beeinflusst.

Eine Signalisierungseinrichtung SIG erzeugt basierend auf die Qualitätsbewertungen der inneren und äußeren Regelung eine Anweisung zur Sendeleistungssteuerung für die Mobilstation

5 MS. Die Anweisung beinhaltet zumindest drei Möglichkeiten: Sendeleistung erhöhen, beibehalten oder verringern. Über das HF-Teil HF-T und die Antenneneinrichtung AE wird die Anweisung an die Mobilstation MS übertragen. Auswahl und Kodierung der Steueranweisung sind ETSI SMG2 UMTS L1#8, Tdoc SMG2 UMTS

10 L1 549/98, Siemens AG, vom 09.11.1998, entnehmbar.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Sendeleistungseinstellung von Funkstationen (MS, BS) in einem CDMA Funk-Kommunikationssystem,  
5 bei dem
  - ein über eine Funkschnittstelle von einer sendenden Funkstation (MS) gesendetes Empfangssignal empfangen wird,
  - empfangsseitig aus mehreren zeitlich aufeinander folgenden Qualitätsbewertungen des Empfangssignals ein Mittelwert be-  
10 stimmt wird, der zur Berechnung eines Anpassungswertes mit einem Sollwert verglichen wird,
  - und der Anpassungswert zur Sendeleistungssteuerung für die sendende Funkstation (MS) benutzt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem
  - eine zeitliche Varianz des Empfangssignals bestimmt wird,
  - die Mittelungszeit für den Mittelwert umgekehrt proportional zur Varianz des Empfangssignals angepaßt wird.
- 20 3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem
  - eine Kanalschätzung des Empfangssignals durchgeführt wird,
  - die Qualitätsbewertung basierend auf der Kanalschätzung durchgeführt wird.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem
  - eine Datendetektion des Empfangssignals durchgeführt wird,
  - die Qualitätsbewertung basierend auf der Datendetektion durchgeführt wird.
- 30 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem die Varianz durch eine Auswertung von Pilotsymbolen des Empfangssignals bestimmt wird.
- 35 6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die Varianz aus einer Korrelation der Leistungen der Empfangssignale der Pilotsymbole in unterschiedlichen Zeitschlitten erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die Varianzbestimmung in einem RAKE-Empfänger erfolgt.

5 8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem Korrelationen der Signale mit etwa gleicher Verzögerung einzelner Verzögerungspfade des RAKE-Empfängers zur Varianzbestimmung ermittelt werden.

10 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei dem eine Fluktation der Signale einzelner Verzögerungspfade des RAKE-Empfängers zur Bestimmung der Varianz benutzt wird.

15 10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei dem die Anzahl pro Meßperiode neu entdeckter oder verschwundener leistungsstarker Verzögerungspfade des Empfangssignals als Maß für die Varianz benutzt wird.

20 11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem zur Qualitätsbewertung eine Bitfehlerrate bestimmt wird.

12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem ein zweiter Sollwert für eine zweite Signalqualitätsbewertung mit dem Anpassungswert beaufschlagt wird,  
25 ein aus dem Empfangssignal bestimmter Signalqualitätswert mit dem zweiten Sollwert verglichen wird,  
abhängig vom Vergleichsergebnis eine Steuerungsanweisung zur Sendeleistungserhöhung oder -verringerung zur sendenden Funkstation übertragen wird.

30 13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem der Signalqualitätswert der zweiten Signalqualitätsbewertung aus einem Signal/Rausch-Verhältnis des Empfangssignals bestimmt wird.

35

14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Anpassungswert mehrere Größen annehmen kann und abhängig von der Stärke der zeitlichen Varianz eingestellt wird.

5 15. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem eine innere geschlossene Regelung für die zweite Signalqualitätsbewertung und eine äußere Regelung für die erste Qualitätsbewertung benutzt wird.

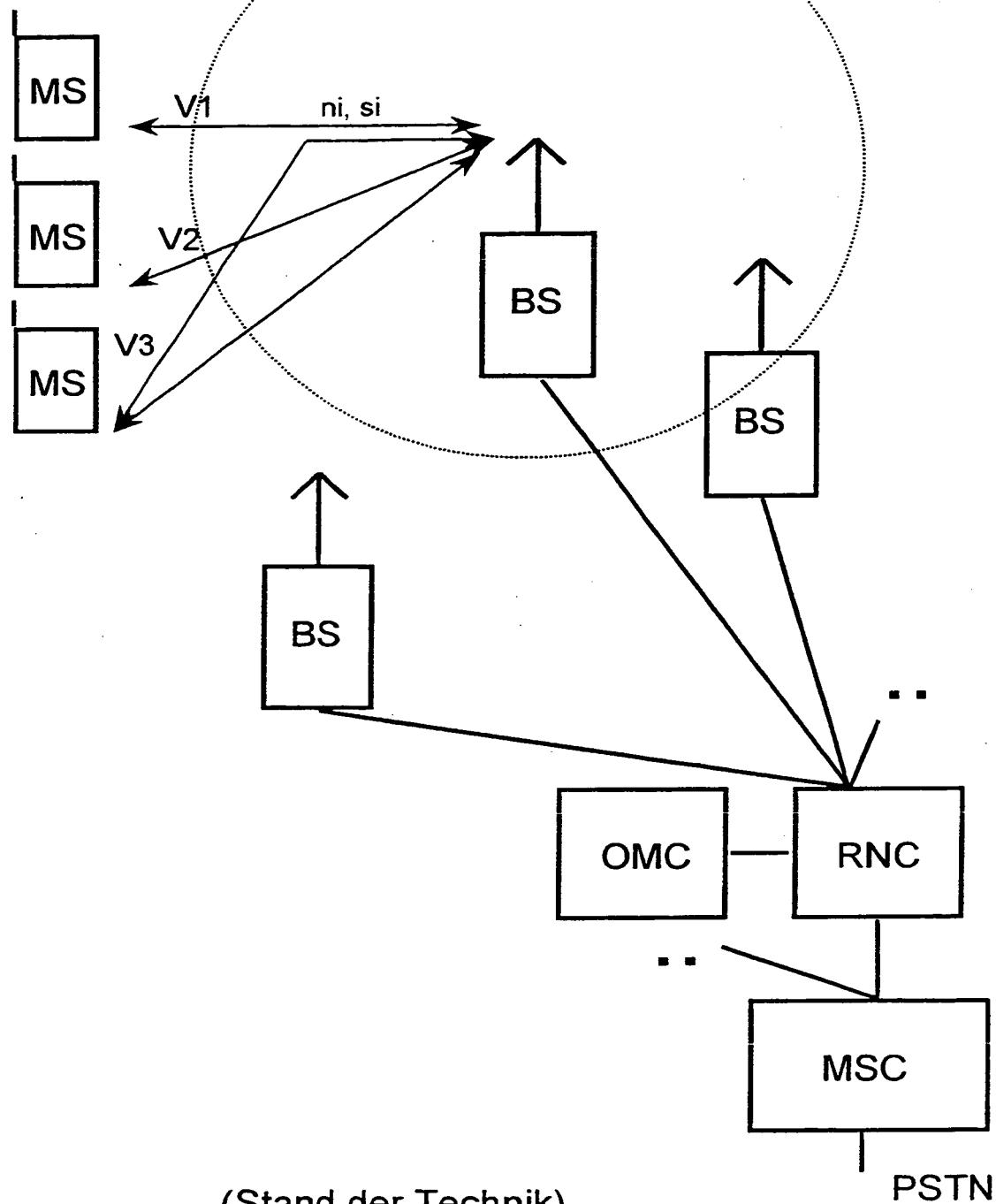
10 16. Empfangseinrichtung (EE) für eine Funkstation (MS, BS) eines W-CDMA Funk-Kommunikationssystems,  
mit einem Signalschätzer (DT), der ein über eine Funkschnittstelle von einer sendenden Funkstation (MS, BS) gesendetes Empfangssignal auswertet und Qualitätsbewertungen durchführt,  
15 mit einer Auswerteeinrichtung (AU), die aus mehreren Qualitätsbewertungen einen Mittelwert bestimmt, den Mittelwert mit einem Sollwert vergleicht und bei einer Abweichung von Mittelwert und Sollwert einen Anpassungswert berechnet,  
mit einer Signalisierungseinrichtung (SIG), die eine Anweisung zur Sendeleistungssteuerung für eine sendende Funkstation (MS) erzeugt, die sich auf den Anpassungswert bezieht.  
20

17. Empfangseinrichtung (EE) nach Anspruch 16, gekennzeichnet dadurch, daß

25 die Auswerteeinrichtung (AU) zur Bestimmung einer zeitlichen Varianz des Empfangssignals ausgebildet ist, und eine Steuereinrichtung (ST) die Mittelungszeit für den Mittelwert umgekehrt proportional zur Varianz des Empfangssignals anpaßt.

1/4

Fig 1

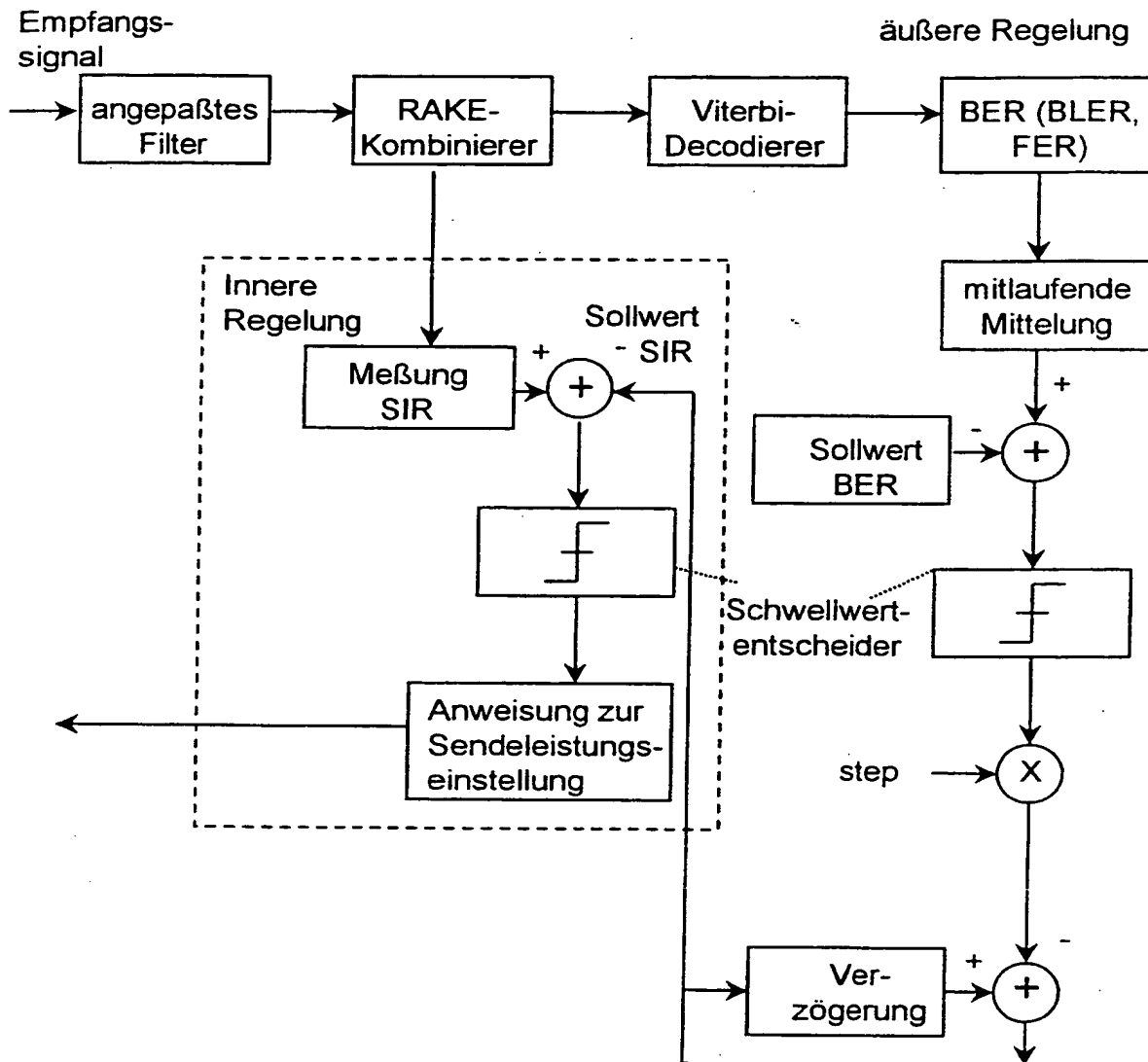


(Stand der Technik)

PSTN

2/4

Fig 2

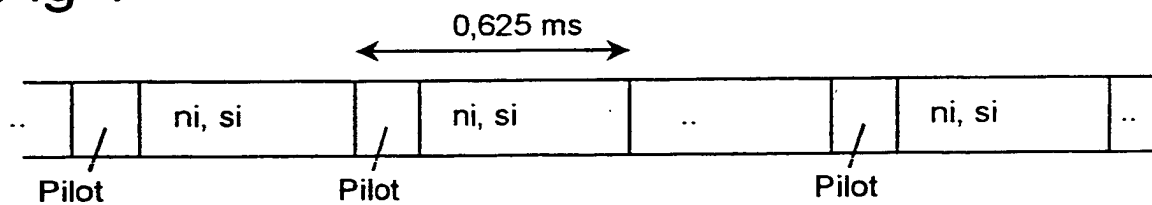


3/4

Fig 3

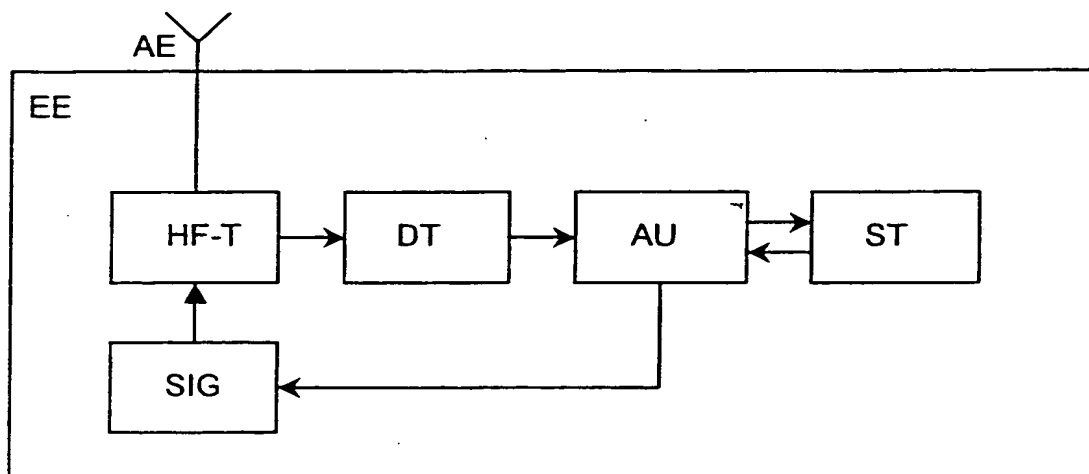
Geschwindigkeit	Dekorrelations- Abstand	Mittelungszeit für äußere Regelung
in km / h	in m	in s
3	5	6
120	20	0,6
250	20	0,3

Fig 4



4/4

Fig 5



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**